

# 全身性硬化症に伴う心筋血流と心機能異常の gated SPECTによる評価

中嶋 憲一,\*  
利波 紀久,\*\*

樋口 隆弘,\*  
佐藤 伸一,\*\*

滝 淳一,\*  
西島 千博,\*\*

河野 匡哉\*  
竹原 和彦\*\*

## 〔背景と目的〕

全身性硬化症 (systemic sclerosis, SSc) においては全身臓器の合併症が予後を規定するが、とりわけ生命予後に関しては心臓の合併症が重要である。これまでSScの心臓に関しては、心筋血流欠損、誘発虚血および負荷血流予備能の低下が比較的高頻度に出現することが指摘されており、心プール検査でも駆出分画の低下や運動時の反応の低下が指摘されている。しかしながら、これまでgated SPECTにより心筋血流と壁運動を同時評価した報告はなく、またSScの病期との関連をみた報告もない。そこで、これらの点を検討することを目的に本検討を行なった。

## 〔対象と方法〕

金沢大学医学部附属病院皮膚科においてSScと診断された患者32名および対照患者16名を対象とした。Rodnan (modified) による基準により皮膚硬化のtotal skin score (TSS) を求め、 $TSS \geq 10$  を高値群、 $< 10$  を低値群とした。また、LeRoyらの分類により、limited type (l-SSc,  $n = 17$ )、diffuse type (d-SSc,  $n = 11$ ) に分類し、サルコイドーシス、多発性筋炎、皮膚筋炎の合併症のある症例は別群 (c-SSc,  $n = 4$ ) とした。対照群は、心電図、心エコーおよび負荷心筋血流で異常のない16症例である。

運動負荷心筋シンチグラフィは、 $^{99m}\text{Tc}$ -tetrofosmin/MIBIにより負荷-安静の1日法プロトコールで施行し、安静時検査についてgated SPECTの収集を行なった。gated SPECTは3検出器型装置で、1心拍を16分割し、1方向45-60秒の収集時間で6度毎60方向に設定した。

容積曲線の解析には、Cedars-Sinai Medical Centerの定量的解析ソフトウェアQGSにより各時相での容積を求め、off-lineでマイクロコンピュータに転送し処理を行なった。容積曲線のFourier変換により4次までの高調波成分を用いてfilterをかけ、駆出分画 (EF)、peak filling rate (PFR)、time to PFR (TPFR)、TPFR/RR interval、1/3 mean filling rate (1/3MFR) の各指標を計算した。

心電図異常については、運動負荷心電図およびHolter心電図による24時間モニターにおいて、有意の虚血性変化、multifocalな心室性不整脈頻発、房

室ブロック、脚ブロックを異常とした。また、心房細動の症例は検討から除外した。

## 〔結果〕

安静時の対象者での解析結果と異常の定義は表1のとおりである。典型的なTSSの低い症例と高い症例の容積曲線を図1に示した。左は皮膚スコア (TSS) = 1のlimited typeであり、駆出分画正常、拡張期指標もすべて正常である。右はTSS = 16のdiffuse type症例であり、駆出分画は正常であるが、拡張期指標の1/3MFR、TPFR、TPFR/RRのいずれも異常である。

図2に拡張期指標のTPFRとTPFR/RRの異常の頻度を、対照群、TSS低値群、高値群について比較して示すが、群間に有意差が認められた。また、図3に心筋血流欠損あるいは虚血、心電図異常、拡張障害の頻度と病型の関連を示す。EFの低下はd-SScの2例、c-SScの1例にのみ認めた。拡張障害はl-SScの29%、d-SScの45%、c-SScの75%に認めた ( $p = 0.004$ )。心電図異常はl-SScの18%、d-SScの27%、c-SScの50%に認めた ( $p = 0.05$ )。心電図異常と拡張障害においては、diffuse typeで有意に異常頻度が高かった。また、合併症を伴うタイプではより高い心筋障害が認められることも判明した。

## 〔考察〕

本検討からgated SPECTにより拡張機能の評価も可能であることが明らかとなった。心筋欠損や虚血は従来の報告に比較して頻度が低く、むしろ拡張障害がその早期の異常所見となることが示された。この差異は、今回の対象において高度のSScの障害が比較的少ないこと、女性が多いこと、さらに日本人でのSScの特異性も関連していることが推定される。この検討結果よりgated SPECTの適応となる患者として、diffuse type、 $TSS > 10$ 、不整脈、虚血性の変化の疑い、他の結合組織疾患の合併症例が考えられる。今後、この早期の異常がさらに治療により変化するのかどうか、予後評価上の価値があるのかどうかという観点から検討が必要である。

## 〔文献〕

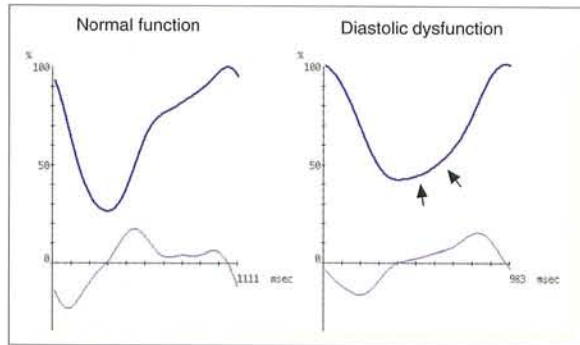
Nakajima K, Taki J, Kawano M, Higuchi T, Sato S, Nishijima C, Takehara K, Tonami N. Diastolic dysfunction in patients with systemic sclerosis detected by gated myocardial perfusion SPECT: An early sign of cardiac involvement. J Nucl Med 2001; 42: 183-188

\*金沢大学 核医学科

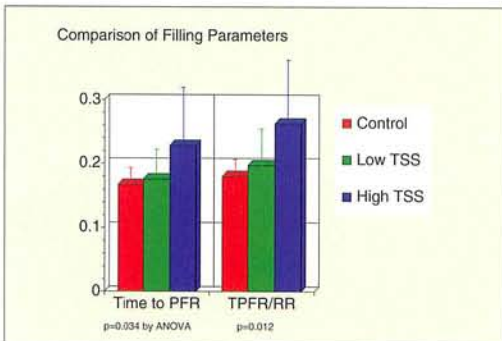
\*\* 同 皮膚科

|                                | Mean±SD   | Criteria for abnormality |
|--------------------------------|-----------|--------------------------|
| Ejection fraction (%)          | 68±9      | <55%                     |
| Peak filling rate (PFR) (/sec) | 2.46±0.45 | <1.6                     |
| 1/3 mean filling rate (/sec)   | 1.52±0.25 | <1.0                     |
| Time to PFR (msec)             | 166±22    | >210                     |
| Time to PFR/RR interval        | 0.18±0.02 | >0.22                    |

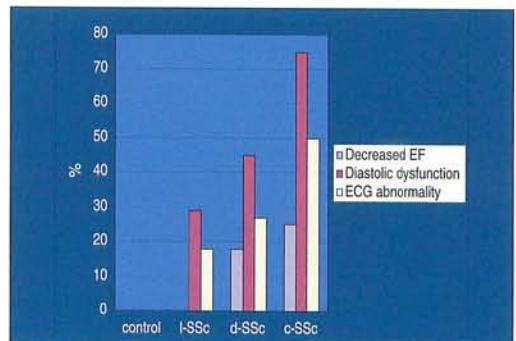
▲表1 Standard value for gated SPECT parameters



▲図1 Typical examples of volume curves from low TSS(left) and high TSS(right) patients



▲図2 Comparison of TPFR in control, low- and high-TSS groups



▲図3 Comparison of abnormality in each group